

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-003849

(43)Date of publication of application : 08.01.2003

(51)Int.Cl.

F01P 11/10

B60K 11/04

E02F 9/00

F01M 5/00

F01P 3/18

F01P 5/06

F02B 29/04

(21)Application number : 2001-187047

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 20.06.2001

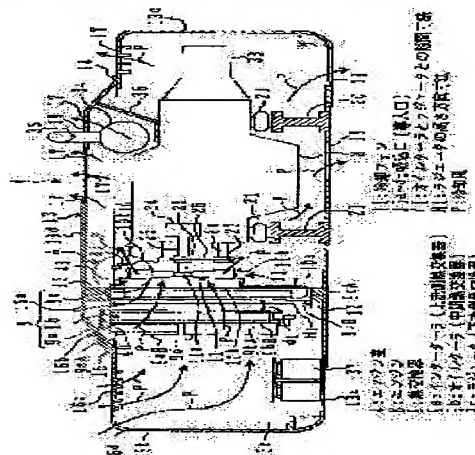
(72)Inventor : NAKAMURA KAZUNORI  
YOKOYAMA SHINGO  
FUNABASHI SHIGEHISA  
TAKESHITA SEIICHIRO

## (54) ENGINE COOLING DEVICE FOR CIVIL ENGINEERING/CONSTRUCTION MACHINERY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an engine cooling device for civil engineering/construction machinery, capable of improving the cooling performance for an intermediate heat exchanger and a lower-stream-side heat exchanger, with no increase in the noise of a cooling fan noise.

**SOLUTION:** The upper region of a heat exchanger 9 of an upper cover 13d of an engine compartment 4 as well as the region on the side of side cover 13b, closer to a sucking side, and the upper and side regions of the side cover 13b on the sucking side, are respectively provided with sucking ports 16a, 16b, 16c, and 16d which take in a cooling wind P from outside and then guide it to a cooling fan 11. The sucking ports 16a and 16b are provided at such positions as directly introduce the outside air to a radiator 9c not through an inter cooler 9a and an oil cooler 9b but through the gap of dimension d1.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開 2003-3849

(P2003-3849A)

(43) 公開日 平成15年1月8日 (2003.1.8)

(51) Int. Cl. 7		識別記号	F I		テーマコード* (参考)
F 0 1 P	11/10		F 0 1 P	11/10	B 2D015
B 6 0 K	11/04		B 6 0 K	11/04	K 3D038
E 0 2 F	9/00		E 0 2 F	9/00	F 3G013
F 0 1 M	5/00		F 0 1 M	5/00	M
					G
審査請求		未請求	請求項の数 6		OL
			(全 1 1 頁)		最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-187047 (P2001-187047)

(22) 出願日 平成13年6月20日 (2001.6.20)

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都文京区後楽二丁目5番1号

(72) 発明者 中村 和則

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式  
会社土浦工場内

(72) 発明者 横山 真吾

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立  
製作所機械研究所内

(74) 代理人 100077816

弁理士 春日 譲 (外1名)

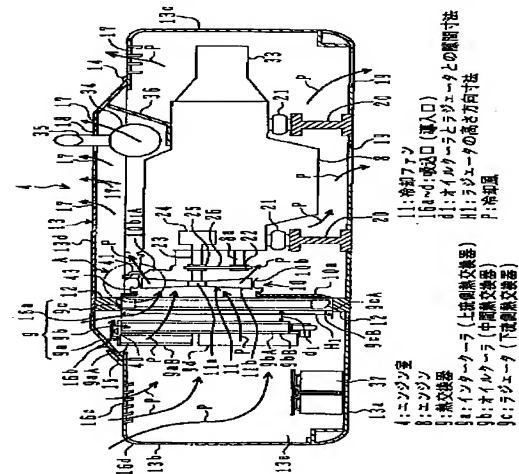
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 土木・建設機械のエンジン冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却ファンの騒音増大を招くことなく中間熱交換器や下流側熱交換器の冷却性能を向上させることができる土木・建設機械のエンジン冷却装置の提供。

【解決手段】 エンジン室4の上カバー13dの熱交換器9上部領域及びそれよりも吸込側横カバー13b側領域、さらに吸込側横カバー13bの上部領域及び側部領域に、それぞれ、外部から冷却風Pを取り入れ冷却ファン11に導入する吸込口16a、16b、16c、16dをそれぞれ設け、吸込口16a及び吸込口16bは外気をインタークーラ9a及びオイルクーラ9bを介すことなく寸法d1の隙間を介してラジエータ9cに直接導入可能な位置に配置した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 土木・建設機械のエンジン室内に冷却風を生起する冷却ファンと、  
上記エンジン室内に上記冷却風用の外気を導入する複数の

の導入口と、  
上記冷却風の流れ方向に沿って上流側、下流側、及びその

中間にそれぞれ設けられた上流側熱交換器、下流側熱交換器、及び中間熱交換器とを備えた土木・建設機械のエンジン冷却装置において、

上記複数の導入口のうち少なくとも 1 つが、外気を、上記上流側熱交換器及び上記中間熱交換器を介することなく上記下流側熱交換器に導入可能な位置に配置されていることを特徴とする土木・建設機械のエンジン冷却装置。

【請求項 2】 上記中間熱交換器と上記下流側熱交換器との間の隙間寸法を、上記上流側熱交換器と上記中間熱交換器との間の隙間寸法より大きくしたことを特徴とする請求項 1 記載の土木・建設機械のエンジン冷却装置。

【請求項 3】 上記中間熱交換器と上記下流側熱交換器との間の隙間寸法を、上記下流側熱交換器の高さ方向寸法の 1/15 倍以上としたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の土木・建設機械のエンジン冷却装置。

【請求項 4】 土木・建設機械のエンジン室内に冷却風を生起する冷却ファンと、  
上記エンジン室内に上記冷却風用の外気を導入する複数の

の導入口と、  
上記冷却風の流れ方向に沿って上流側、下流側、及びその中間にそれぞれ設けられた上流側熱交換器、下流側熱交換器、及び中間熱交換器とを備えた土木・建設機械のエンジン冷却装置において、

上記複数の導入口のうち少なくとも 1 つが、外気を、上記上流側熱交換器を介することなく上記中間熱交換器及び上記下流側熱交換器に導入可能な位置に配置されていることを特徴とする土木・建設機械のエンジン冷却装置。

【請求項 5】 上記上流側熱交換器と上記中間熱交換器との間の隙間寸法を、上記中間熱交換器と上記下流側熱交換器との間の隙間寸法より大きくしたことを特徴とする請求項 4 記載の土木・建設機械のエンジン冷却装置。

【請求項 6】 上記上流側熱交換器と上記中間熱交換器との間の隙間寸法を、上記中間熱交換器の高さ方向寸法の 1/15 倍以上としたことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の土木・建設機械のエンジン冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、油圧ショベル等の土木・建設機械のエンジン冷却装置に係り、特にエンジン室内に配置した複数の熱交換器を冷却ファンで生起した冷却風で冷却する土木・建設機械のエンジン冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 土木・建設機械のエンジン冷却装置に関

する従来技術としては例えば特開平 10-103065 号公報に示されるものがある。

【0003】 この従来技術は、土木・建設機械のエンジン室すなわちエンジンルーム内に冷却風を生起する冷却ファンと、エンジン室内に冷却風用の外気を導入する複数の導入口すなわち冷却空気取入口と、冷却風の流れ方向に沿って上流側、下流側、及びその中間にそれぞれ設けられた上流側熱交換器すなわちインタークーラ、下流側熱交換器すなわちラジエータ、及び中間熱交換器すなわちオイルクーラとを備えており、冷却ファンを駆動して導入口から外気を導入して生起した冷却風が、上流側熱交換器、中間熱交換器、下流側熱交換器を通過してそれぞれを冷却し、下流側熱交換器のさらに下流側に設けられたシュラウドで絞られて冷却ファンに導入される。冷却ファンから吹き出された冷却風は、さらにエンジン及び油圧ポンプ等を冷却した後、排出口からエンジン室外部に排出される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来技術にあつては、上流側熱交換器、中間熱交換器、下流側熱交換器がこの順序で冷却風流れ方向に直列に配置されているため、中間熱交換器の大部分の領域には上流側熱交換器を冷却して昇温した冷却風が導入され、また下流側熱交換器には上流側熱交換器及び中間熱交換器を冷却して昇温した冷却風が導入される結果、中間熱交換器や下流側熱交換器の冷却が不十分となってしまうことになる。

【0005】 ここで、冷却性能を向上させる手段の一つとして、冷却ファンの回転数を増加させたりまたは冷却ファンの直径を増加させることによって冷却風量を増大させる方法もある。しかしながら、現実にはこの方法は冷却ファンの騒音が増大してしまう事態を生じる懸念がある。

【0006】 本発明は、上述した従来技術における実状に鑑みてなされたものであり、その目的は、冷却ファンの騒音増大を招くことなく、中間熱交換器や下流側熱交換器の冷却性能を向上させることができる土木・建設機械のエンジン冷却装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するため本発明の請求項 1 に係る発明は、土木・建設機械のエンジン室内に冷却風を生起する冷却ファンと、上記エンジン室内に上記冷却風用の外気を導入する複数の導入口と、上記冷却風の流れ方向に沿って上流側、下流側、及びその中間にそれぞれ設けられた上流側熱交換器、下流側熱交換器、及び中間熱交換器とを備えた土木・建設機械のエンジン冷却装置において、上記複数の導入口のうち少なくとも 1 つが、外気を、上記上流側熱交換器及び上記中間熱交換器を介することなく上記下流側熱交換器に導入可能な位置に配置されている構成にしてある。

【0008】 このように構成した本発明の請求項 1 に係

る発明では、冷却ファンを駆動すると、少なくとも 1 つの導入口から導入された外気が、上流側熱交換器や中間熱交換器を介することなく、直接下流側熱交換器に導入される。これにより、上流側熱交換器や中間熱交換器で昇温されていない新鮮でかつ低温な冷却風によって下流側熱交換器を冷却することができ、したがって下流側熱交換器の冷却性能を向上させることができる。

【0009】また、本発明の請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る発明において、上記中間熱交換器と上記下流側熱交換器との間の隙間寸法を、上記上流側熱交換器と上記中間熱交換器との間の隙間寸法より大きくしたことを特徴としている。

【0010】このように構成した請求項 2 に係る発明では、上述した少なくとも 1 つの導入口から導入された外気を、中間熱交換器と下流側熱交換器との間の比較的広い隙間を介して円滑かつ容易に下流側熱交換器に導入することができる。これにより、下流側熱交換器の冷却性能を確実に向上させることができる。

【0011】また、本発明の請求項 3 に係る発明は、請求項 1 または 2 に係る発明において、上記中間熱交換器と上記下流側熱交換器との間の隙間寸法を、上記下流側熱交換器の高さ方向寸法の 1/1.5 倍以上としたことを特徴としている。

【0012】このように構成した請求項 3 に係る発明では、下流側熱交換器の熱交換面積に対応する高さ方向寸法に応じた形で、中間熱交換器と下流側熱交換器との隙間寸法があまり小さくならないようにその大きさを確保することができる。これにより、上述した少なくとも 1 つの導入口から導入された外気を、中間熱交換器と下流側熱交換器との間の比較的広い隙間を介してさらに円滑かつ容易に下流側熱交換器に導入することができる。これにより、下流側熱交換器の冷却性能をさらに確実に向上させることができる。

【0013】この目的を達成するために本発明の請求項 4 に係る発明は、土木・建設機械のエンジン室内に冷却風を生起する冷却ファンと、上記エンジン室内に上記冷却風用の外気を導入する複数の導入口と、上記冷却風の流れ方向に沿って上流側、下流側、及びその中間にそれぞれ設けられた上流側熱交換器、下流側熱交換器、及び中間熱交換器とを備えた土木・建設機械のエンジン冷却装置において、上記複数の導入口のうち少なくとも 1 つが、外気を、上記上流側熱交換器を介することなく上記中間熱交換器及び上記下流側熱交換器に導入可能な位置に配置されている構成にしてある。

【0014】このように構成した本発明の請求項 4 に係る発明では、冷却ファンを駆動すると、少なくとも 1 つの導入口から導入された外気が、上流側熱交換器を介することなく、直接中間熱交換器及び下流側熱交換器に導入される。これにより、上流側熱交換器で昇温されていない新鮮でかつ低温な冷却風によって中間熱交換器及び下

流側熱交換器を冷却することができ、したがって中間熱交換器及び下流側熱交換器の冷却性能を向上させることができる。

【0015】また、本発明の請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に係る発明において、上記上流側熱交換器と上記中間熱交換器との間の隙間寸法を、上記中間熱交換器と上記下流側熱交換器との間の隙間寸法より大きくしたことを特徴としている。

【0016】このように構成した請求項 5 に係る発明では、上述した少なくとも 1 つの導入口から導入された外気を、上流側熱交換器と中間熱交換器との間の比較的広い隙間を介して円滑かつ容易に中間熱交換器及び下流側熱交換器に導入することができる。これにより、中間熱交換器及び下流側熱交換器の冷却性能を確実に向上させることができる。

【0017】また、本発明の請求項 6 に係る発明は、請求項 4 または 5 に係る発明において、上記上流側熱交換器と上記中間熱交換器との間の隙間寸法を、上記中間熱交換器の高さ方向寸法の 1/1.5 倍以上としたことを特徴としている。

【0018】このように構成した請求項 6 に係る発明では、中間熱交換器の熱交換面積に対応する高さ方向寸法に応じた形で、上流側熱交換器と中間熱交換器との隙間寸法があまり小さくならないようにその大きさを確保することができる。これにより、上述した少なくとも 1 つの導入口から導入された外気を、上流側熱交換器と中間熱交換器との間の比較的広い隙間を介してさらに円滑かつ容易に中間熱交換器及び下流側熱交換器に導入することができる。これにより、中間熱交換器及び下流側熱交換器の冷却性能をさらに確実に向上させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の土木・建設機械のエンジン冷却装置の実施形態について図に基づいて説明する。

【0020】図 2、図 3、図 1、及び図 4 は、本発明の請求項 1、2、3 に係る発明に対応する土木・建設機械のエンジン冷却装置の第 1 の実施形態の説明図であり、図 2 は、この第 1 の実施形態が適用される土木・建設機械の一例である油圧ショベルの全体外観構造を示す斜視図であり、図 3 は、図 2 に示す油圧ショベルに備えられるエンジン室の外観構造を示す拡大斜視図であり、図 1 は、この土木・建設機械のエンジン冷却装置の第 1 の実施形態の構成を示す図 3 中 I-I 断面による側断面図であり、図 4 は、図 1 中 A 部拡大図である。

【0021】図 2 に示す油圧ショベルは、左右に無限軌道履帯 1a を備えた下部走行体 1 と、この下部走行体 1 上に旋回可能に設けた上部旋回体 2 と、この上部旋回体 2 の前方左側に設けた運転室 3 と、上部旋回体 2 上に横置きに配置したエンジン室 4 とを備えている。また、上

部旋回体 2 の後部に設けたカウンタウエイト 5 と、上部旋回体 2 の前部に設けられブーム 6 a、アーム 6 b、及びバケット 6 c からなる掘削作業機であるフロント 6 とを備えている。

【0022】上述した無限軌道履帯 1 a は左・右走行用油圧モータ 1 b によって駆動され、上部旋回体 2 は運転室 3、エンジン室 4、カウンタウエイト 5、及び多関節型のフロント 6 等を備えその中心部に設けた図示しない旋回用油圧モータにより下部走行体 1 に対して旋回され、ブーム 6 a、アーム 6 b、及びバケット 6 c はそれらにそれぞれ設けたブームシリンダ 7 a、アームシリンダ 7 b、及びバケットシリンダ 7 c によって作動する。

【0023】なお、同図 2 中上述した油圧シリンダ 7 a、7 b、7 c、旋回用油圧モータ、走行用の油圧モータ 1 b 等の油圧アクチュエータは、エンジン室 4 内の図 1 に示すエンジン 8 により駆動される油圧ポンプ 3 から吐出された後、運転室 3 内の操作者によって操作される操作レバーからの操作に応じ制御弁装置でその流量及び方向が制御された圧油によって、駆動される。

【0024】上述したエンジン室 4 内には、図 1 に示すように、熱交換器 9 と、熱交換器 9 の下流側に設けられたシュラウド 10 と、熱交換器 9 を冷却する空気流の冷却風 P を生起する冷却ファン 11 と、熱交換器 9 の上部及び下部を含む外周部にそれぞれ設けられたシール用の仕切部材 12 とが備えられている。熱交換器 9 は冷却ファン 11 の前段上流側に配置され、詳細には例えば冷却風 P の流れ方向に沿って上流側に設けられた上流側熱交換器すなわちインタークーラ 9 a と、下流側に設けられた下流側熱交換器すなわちラジエータ 9 c と、その中間に設けられた中間熱交換器すなわちオイルクーラ 9 b とを含んでいる。インタークーラ 9 a はエンジン 8 のシリンダヘッドへ供給される燃焼用圧縮吸入空気を予め冷却し、オイルクーラ 9 b はインタークーラ 9 a の下流側に隣接して前述した油圧アクチュエータ 7 a ~ 7 c 等を駆動する圧油すなわち作動油を冷却し、ラジエータ 9 c はオイルクーラ 9 b のさらに下流側で冷却風 P の流れ方向最下流側に位置しエンジン 8 の冷却水を冷却する。

【0025】同図 1 中に示すように、インタークーラ 9 a、オイルクーラ 9 b、及びラジエータ 9 c はいずれも、冷却対象である液体が内部を流れる配管を、略棒体あるいは 2 つの略平板を両側に立設してなるガイド内に保持して形成されており、インタークーラ 9 a は燃焼用空気が流される配管 9 a A 及びこれを保持する棒体 9 a B を備え、オイルクーラ 9 b は作動油が流される配管 9 b A 及びこれを保持する棒体 9 b B を備え、ラジエータ 9 c はエンジン冷却水が流される配管 9 c A 及びこれを保持する棒体 9 c B を備えている。インタークーラ棒体 9 a B とオイルクーラ棒体 9 b B とは冷却風 P の流れ方向にほぼすきまなく密着するように配置固定されているが、オイルクーラ棒体 9 b B とラジエータ棒体 9 c A と

は、冷却風 P の流れ方向に寸法 d 1 のすきまがあくように配置されており、この d 1 はラジエータ棒体 9 c A の上下方向寸法 H1 の  $1/1.5$  以上の大きさが確保されている。また、通常のこの種の油圧ショベルのエンジン冷却装置と同様、冷却風 P の最上流側に配置されるインタークーラ 9 a の大きさは、その要求される熱交換容量つまり冷却性能に応じ、オイルクーラ 9 b やラジエータ 9 c より小さくなっており、特に鉛直上下方向の寸法が小さくなっている。なお、熱交換器 9 として必要に応じ同図 1 中 2 点鎖線の 9 d で示される上流側熱交換器としてのコンデンサを含んでもよく、運転室 3 に設けるエアコン用に供される。

【0026】また、上述したエンジン室 4 の外郭はエンジンカバー 13 によって形成されており、このエンジンカバー 13 によって、エンジン 8、冷却ファン 11、熱交換器 9、油圧ポンプ 33、マフラ 34 等の機器が覆われている。またこのエンジンカバー 13 は、下カバー 13 a と、運転室 3 から見て左側つまり吸込側横カバー 13 b と、右側つまり吐出側横カバー 13 c と、上カバー 13 d と、前カバー 13 e と、後カバー 13 f とを含んでいる。上カバー 13 d は、その一方端がヒンジ 14 によって開閉可能に吐出側横カバー 13 c に取り付けられ、他方端にはその開閉側を吸込側横カバー 13 b に掛け止めするための係止具 15 が設けられている。そしてこの上カバー 13 d の熱交換器 9 上部領域及びそれよりも吸込側横カバー 13 b 側領域、さらに吸込側横カバー 13 b の上部領域及び側部領域には、それぞれ、外部から冷却風 P を取り入れ冷却ファン 11 に導入する導入口すなわち吸込口 16 a、16 b、16 c、16 d がそれぞれ設けられており、吸込口 16 a 及び吸込口 16 b は外気をインタークーラ 9 a 及びオイルクーラ 9 b を介することなく上述した寸法 d 1 の隙間を介してラジエータ 9 c に直接導入可能な位置に配置されている。また、上カバー 13 d の吐出側横カバー 13 c 側領域、吐出側横カバー 13 c、及び下カバー 13 a の油圧ポンプ 33 側領域には冷却ファン 11 から吹き出された冷却風 P を外部に排出する吐出口 17、18、19 がそれぞれ設けられている。なお、同図 1 中 12 は、熱交換器 9 と上カバー 13 d、下カバー 13 a、前カバー 13 e、及び後カバー 13 f との間をそれぞれシールする仕切部材である。

【0027】また、上述したエンジン 8 は、上部旋回体 2 下部に設けられその基礎下部構造をなすフレーム 20 上に振動減衰装置 21 を介して設置されまたそのクランク軸 8 a にはプリー 22 が固定されており、さらにそのクランク軸 8 a より上方には補助回転軸 23 が冷却ファン 11 の軸と共通してエンジン 8 内に臨むように設けられている。補助回転軸 23 のエンジン 8 内の端部にはラジエータ 9 c に図示しない配管を介してエンジン冷却水を循環させる水ポンプ 24 が連結されている。エンジン 8 の吐出側横カバー 13 c 側には油圧ポンプ 33 が設け

られ、図示しない連結機構いわゆるカップリングを介しエンジン8に連結されてその駆動力によって駆動されるが、エンジン8の上部に固定されたマフラカバー36で油圧ポンプ33からエンジン8側への油の飛散が防止される。エンジン8からの排気ガスはマフラ34で消音された後排気ガス管つまり尾管35を介してエンジン室4の外部に放出される。なおエンジン室4内の熱交換器9より上流側にはエンジン8の起動電流供給用のバッテリー37が配置される。

【0028】また、上述したシュラウド10は、図4に示すように、熱交換器9の下流側に固定された略箱形状の前部すなわちボックスシュラウドあるいはシュラウドカバー10aと、この前部10aのさらに下流側に位置し冷却ファン11の径方向外周側に配置される略ペルマウス形状の後部すなわちファンリング10bとから形成されたいわゆる分離型つまり2ピース型シュラウドであり、冷却ファン11で生起される冷却風Pをその吸い込み側に導入する。前部10aはラジエータ9cの運転室3から見て右側の冷却風P下流側に固定される一方、後部10bはエンジン8に設けられたブラケットつまりステア41に固定されており、その冷却風P下流側に安全性確保用のリングガード部10b1が設けられている。リングガード部10b1の周方向複数箇所に径方向に突出するように取付ブラケット部10b1Aが設けられ、各取付ブラケット部10b1Aには貫通孔45が設けられている。一方、エンジン8からはリングガード取付ブラケット部10b1Aに対応する位置及び数のブラケット41が配置され、各ブラケット41の先端部近傍に形成された貫通孔41aに通した取付ボルト42aをさらにリングガード取付ブラケット部10b1Aの貫通孔45に通した後取付けナット42bを締結することにより、シュラウド後部10bがブラケット41に着脱可能に取り付けられる。シュラウド前部10aの下流側端部近傍及び後部10bの上流側端部近傍には、止め具部10ao、10boがそれぞれ設けられ、それら止め具部10ao、10boに対して例えばゴム等の弾性材料で形成された密封部材つまりシュラウドラバーあるいはゴムリング43を引っかけるようにして取付けた後この密封部材43の上流側端部近傍をバンド44で締め、密封部材43がずれたり外れたりするのを防止する。このような構造により冷却ファン11の動作時においてシュラウド後部10bと冷却ファン11の羽根11bとの間のチップクリアランスcをなるべく小さくしてファン性能を向上すると共に、熱交換器9側の振動系に属するシュラウド前部10aとエンジン8側の振動系に属するシュラウド後部10bとの相対変位を許容しつつそれら前部10aと後部10bとの間のシールを行う。

【0029】また、上述した冷却ファン11は、図1に示すようにエンジンクランク軸8aからの駆動力が伝達される補助回転軸23に取り付けられたいわゆる軸流フ

ァンであり、補助回転軸23に固定されたボス11aとこのボス11aまわりに固定された複数枚の羽根11bとを備え、補助回転軸23の回転によって回転駆動されて同図1中右方向への冷却風Pを生起する。補助回転軸23にはエンジンクランク軸8aのプーリ22に対応する位置となるようにプーリ25が固定され、プーリ22とプーリ25との間にはベルトすなわちファンベルト26が掛け渡される。

【0030】このように構成した第1の実施形態の動作は以下の通りである。油圧ショベル作業時において、エンジン8を駆動すると、クランク軸8aの回転がプーリ22、ベルト26、及びプーリ25を介して補助回転軸23に伝達される。これによって、水ポンプ24が駆動されてラジエータ9cの冷却水が循環されるとともに、冷却ファン11が駆動されて回転する。この冷却ファン11の回転によってカバー13外の空気が吸込口16a、16b、16c、16dからエンジン室4内に導入され、冷却風Pとなって上流側から流入しインタークーラ9a、オイルクーラ9b、及びラジエータ9cを冷却する。特に、吸込口16c及び吸込口16dから導入された冷却風Pがインタークーラ9a及びオイルクーラ9b（あるいはオイルクーラ9bのみ）を冷却した後にはラジエータ9cを冷却するのに対して、吸込口16a、16bから導入された冷却風Pはインタークーラ9a及びオイルクーラ9bを介すことなく直接ラジエータ9cに導入される。なおこのとき、同図1中40で示す導風板を設けることにより、吸込口16bからの冷却風Pの流れの円滑化をさらに図ることができる。これら冷却風Pはその後ラジエータ9cの下流側にあるシュラウド10a、10bの内部を通過して絞られ、冷却ファン11の吸込側に導入されるいわゆる吸い込み冷却方式となっている。その後、冷却ファン11から吹き出された冷却風Pは、冷却ファン11の下流側にあるエンジン8及び油圧ポンプ33等を冷却した後、吐出口17、18、19からエンジン室4の外部に放出される。

【0031】このように構成した第1の実施形態によれば、吸込口16a、16bから導入された冷却風Pがインタークーラ9a及びオイルクーラ9bを介すことなく直接ラジエータ9cに導入される。これにより、インタークーラ9aやオイルクーラ9bで昇温されていない新鮮でかつ低温な冷却風Pによってラジエータ9cを冷却することができ、したがってラジエータ9cの冷却性能を向上させることができる。また、このようにラジエータ9cに直接冷却風を導入するときにおいてオイルクーラ9bとラジエータ9cとの隙間寸法d1をどれだけ広げれば冷却性能上効果的であるかを本願発明者等が検討したところ、少なくとも下流側熱交換器であるラジエータ9cの高さ方向寸法H1の1/15以上とすれば比較的良好な冷却性能を確実に得られることを知見した。この知見に基づき、この第1の実施形態においては、オイ

ルクーラ 9 b とラジエータ 9 c との隙間寸法 d 1 をラジエータ 9 c の高さ方向寸法 H1 の  $1/1.5$  以上としインタークーラ 9 a とオイルクーラ 9 b との隙間寸法より大きくすることにより、吸込口 16 a, 16 b から導入された外気を、オイルクーラ 9 b とラジエータ 9 c との間の比較的広い隙間を介して円滑かつ容易にラジエータ 9 c に導入することができる。これにより、ラジエータ 9 c の冷却性能を確実に向上させることができる。以上のようにして、吸込口 16 a ~ 16 d から導入された冷却風 P を用い、冷却負荷が各々異なる熱交換器群 9 a ~ 9 c あるいは 9 d を効率良く冷却することができる。

【0032】なお、上記第 1 の実施形態では、吸込口 16 a, 16 b から導入した冷却風 P はインタークーラ 9 a 及びオイルクーラ 9 b のいずれも介すことなく直接ラジエータ 9 c に導入されたが、これに限られず、例えば図 5 に示すようにインタークーラ 9 a の上端部をオイルクーラ 9 b の上端部より上方へ突出させて配置することで、吸込口 16 b から導入した冷却風 P をインタークーラ 9 a を介してラジエータ 9 c に導入するようにし、インタークーラ 9 a の冷却性能を併せて向上させるようにしてもよい。この場合、吸込口 16 b から導入された冷却風 P はインタークーラ 9 a と熱交換し外気より温度上昇した後にラジエータ 9 c に流入することとなるが、インタークーラ 9 a に比べて冷却熱負荷が大きいオイルクーラ 9 b を通過していないため、ラジエータ 9 c の冷却性能を大幅に損なうことはない。

【0033】図 6 は、本発明の請求項 4, 5, 6 に係る発明に対応する土木・建設機械のエンジン冷却装置の第 2 の実施形態の説明図で、この土木・建設機械のエンジン冷却装置の第 2 の実施形態の構成を示す側断面図である。

【0034】第 2 の実施形態を示す図 6 では、図 1 に示したオイルクーラ 9 b とラジエータ 9 c との隙間寸法 d 1 がラジエータ 9 c の高さ方向寸法 H1 の  $1/1.5$  以上としインタークーラ 9 a とオイルクーラ 9 b との隙間寸法より大きくなっていったのに代えて、インタークーラ 9 a とオイルクーラ 9 b との隙間寸法 d 2 をオイルクーラ 9 b の高さ方向寸法 H2 の  $1/1.5$  以上としてインタークーラ 9 b とラジエータ 9 c との隙間寸法より大きくし、吸込口 16 a 及び吸込口 16 b は外気をインタークーラ 9 a を介すことなく上述した寸法 d 2 の隙間を介してオイルクーラ 9 b に直接導入可能な位置に配置した構成にしてある。その他の構成については、前述した図 1 に示した第 1 の実施形態と同等である。

【0035】このように構成した第 2 の実施形態では、冷却ファン 11 の回転によってカバー 13 外の空気が冷却風 P として吸込口 16 a, 16 b, 16 c, 16 d からエンジン室 4 内に導入されるとき、吸込口 16 c 及び吸込口 16 d から導入された冷却風 P の半分程度ががインタークーラ 9 a を冷却した後にオイルクーラ 9 b を冷

却するのに対して、吸込口 16 a 及び吸込口 16 b から導入された冷却風 P はインタークーラ 9 a を介すことなく直接オイルクーラ 9 b に導入される。なおこのとき、同図 6 中 41 で示す導風板を設けることにより、吸込口 16 b からの冷却風 P の流れの円滑化をさらに図ることができる。

【0036】このように構成した第 2 の実施形態によれば、吸込口 16 a, 16 b から導入された冷却風 P がインタークーラ 9 a を介すことなく直接オイルクーラ 9 b に導入される。これにより、インタークーラ 9 a で昇温されていない新鮮でかつ低温な冷却風 P によってオイルクーラ 9 b 及びラジエータ 9 c を冷却することができ、したがってオイルクーラ 9 b 及びラジエータ 9 c の冷却性能を向上させることができる。また上述した知見に基づきこの第 2 の実施形態においてもインタークーラ 9 a とオイルクーラ 9 b との隙間寸法 d 2 をオイルクーラ 9 b の高さ方向寸法 H2 の  $1/1.5$  以上としオイルクーラ 9 b とラジエータ 9 c との隙間寸法より大きくすることにより、吸込口 16 a, 16 b から導入された外気を、インタークーラ 9 a とオイルクーラ 9 b との間の比較的広い隙間を介して円滑かつ容易にオイルクーラ 9 b に導入することができる。これにより、オイルクーラ 9 b 及びラジエータ 9 c の冷却性能を確実に向上させることができ、特にオイルクーラ 9 b の冷却性能を向上し管内冷媒である作動油の温度低下を図ることができる。以上のようにして、吸込口 16 a ~ 16 d から導入された冷却風 P を用い、冷却負荷が各々異なる熱交換器群 9 a ~ 9 c あるいは 9 d を効率良く冷却することができる。

【0037】なお、上記第 2 の実施形態では、吸込口 16 a, 16 b から導入した冷却風 P はいずれもインタークーラ 9 a を介すことなく直接オイルクーラ 9 b に導入されたが、これに限られず、例えば図 7 に示すようにインタークーラ 9 a の上端部をオイルクーラ 9 b の上端部より上方へ突出させて配置することで、吸込口 16 b から導入した冷却風 P をインタークーラ 9 a を介してオイルクーラ 9 b に導入するようにし、インタークーラ 9 a の冷却性能を併せて向上させるようにしてもよい。この場合も、吸込口 16 b から導入された冷却風 P はインタークーラ 9 a と熱交換し外気より温度上昇した後にオイルクーラ 9 b に流入することとなるが、インタークーラ 9 a の放熱量はオイルクーラ 9 b に比べて小さいため、オイルクーラ 9 b の冷却性能を大幅に損なうことはない。

【0038】なお、以上は本発明を油圧ショベルのエンジン室に適用した場合を例にとって説明したが、これに限られず、クレーン、自走式破砕機、ホイールローダ等、他の土木・建設機械のエンジン室に適用してもよい。これらの場合も、同様の効果を得られることは言うまでもない。

【0039】



【発明の効果】以上のように、本発明の請求項 1～3に係る発明によれば、少なくとも 1つの導入口から導入された外気が上流側熱交換器や中間熱交換器を介することなく直接下流側熱交換器に導入されることにより、上流側熱交換器や中間熱交換器で昇温されていない新鮮でかつ低温な冷却風によって下流側熱交換器を冷却することができる。

【0040】また特に、請求項 2に係る発明によれば、少なくとも 1つの導入口から導入された外気を中間熱交換器と下流側熱交換器との間の比較的広い隙間を介して円滑かつ容易に下流側熱交換器に導入することができ、これにより下流側熱交換器の冷却性能を確実に向上させることができる。

【0041】また特に、請求項 3に係る発明によれば、下流側熱交換器の熱交換面積に対応する高さ方向寸法に応じた形で中間熱交換器と下流側熱交換器との隙間寸法があまり小さくならないようにその大きさを確保できることにより、下流側熱交換器の冷却性能をさらに確実に向上させることができる。

【0042】また本発明の請求項 4～6に係る発明によれば、少なくとも 1つの導入口から導入された外気が上流側熱交換器を介することなく直接中間熱交換器及び下流側熱交換器に導入されることにより、上流側熱交換器で昇温されていない新鮮でかつ低温な冷却風によって中間熱交換器及び下流側熱交換器を冷却することができ、したがって中間熱交換器及び下流側熱交換器の冷却性能を向上させることができる。

【0043】また特に、請求項 5に係る発明によれば、少なくとも 1つの導入口から導入された外気を上流側熱交換器と中間熱交換器との間の比較的広い隙間を介して円滑かつ容易に中間熱交換器及び下流側熱交換器に導入することができ、これにより中間熱交換器及び下流側熱交換器の冷却性能を確実に向上させることができる。

【0044】また特に、請求項 6に係る発明によれば、中間熱交換器の熱交換面積に対応する高さ方向寸法に

じた形で上流側熱交換器と中間熱交換器との隙間寸法があまり小さくならないようにその大きさを確保できることにより、中間熱交換器及び下流側熱交換器の冷却性能をさらに確実に向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の土木・建設機械のエンジン冷却装置の第 1の実施形態が設けられるエンジン室の詳細構造を表す断面図である。

【図 2】図 1に示す第 1の実施形態が適用される建設機械の一例である油圧ショベルの全体外観構造を表す斜視図である。

【図 3】図 1に示す第 1の実施形態が適用されるエンジン室の外観構造を示す拡大斜視図である。

【図 4】図 1中 A 部拡大図である。

【図 5】図 1に示す第 1の実施形態の変形例が設けられるエンジン室の詳細構造を表す断面図である。

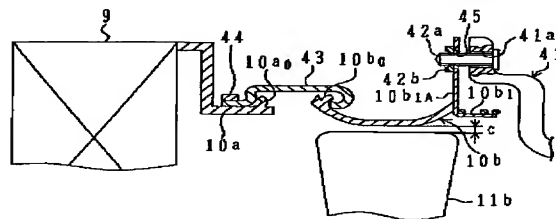
【図 6】本発明の土木・建設機械のエンジン冷却装置の第 2の実施形態が設けられるエンジン室の詳細構造を表す断面図である。

【図 7】図 6に示す第 2の実施形態の変形例が設けられるエンジン室の詳細構造を表す断面図である。

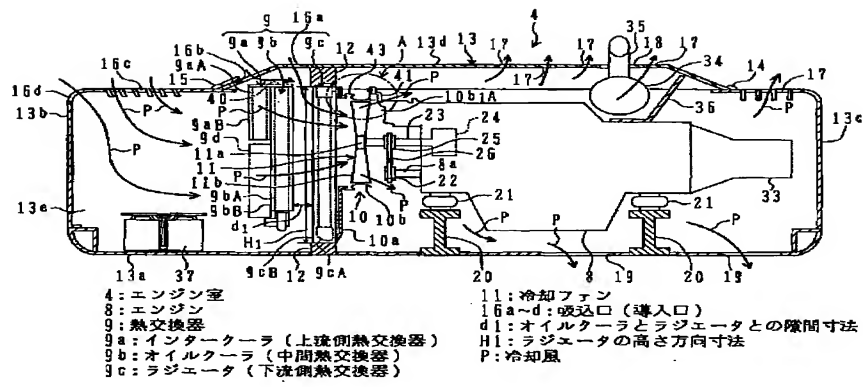
#### 【符号の説明】

4	エンジン室
8	エンジン
9	熱交換器
9 a	インタークーラ（上流側熱交換器）
9 b	オイルクーラ（中間熱交換器）
9 c	ラジエータ（下流側熱交換器）
1 1	冷却ファン
1 6 a～d	吸込口（導入口）
d 1	オイルクーラとラジエータとの隙間寸法
d 2	インタークーラとオイルクーラとの隙間寸法
H 1	ラジエータの高さ方向寸法
H 2	オイルクーラの高さ方向寸法
P	冷却風

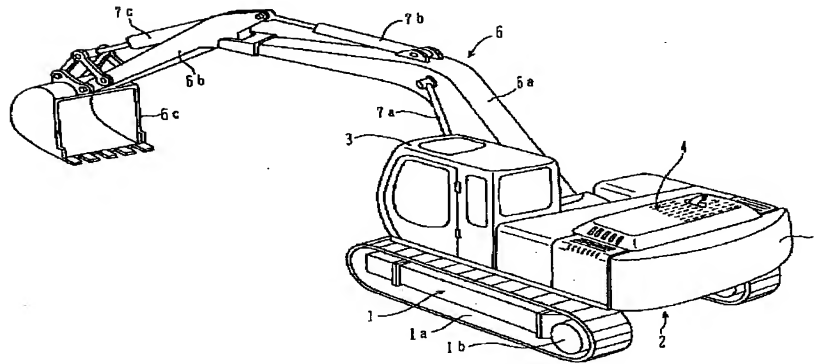
【図 4】



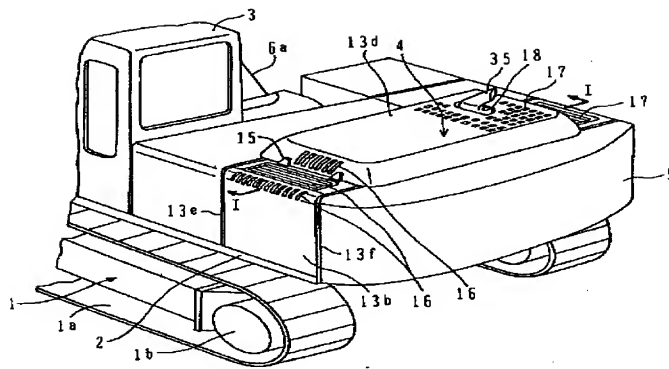
【図 1】



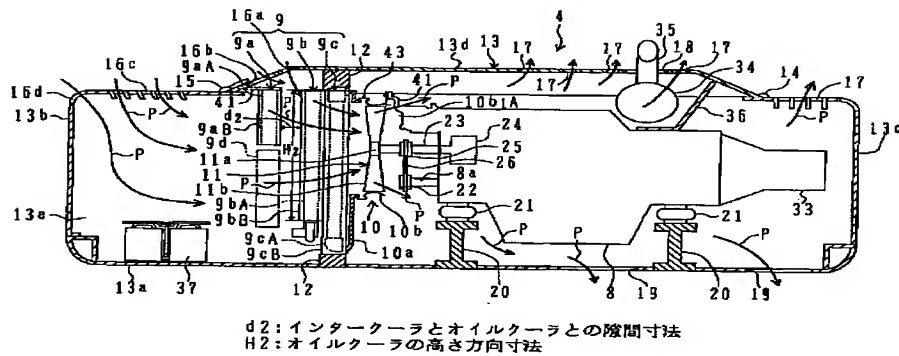
【図 2】



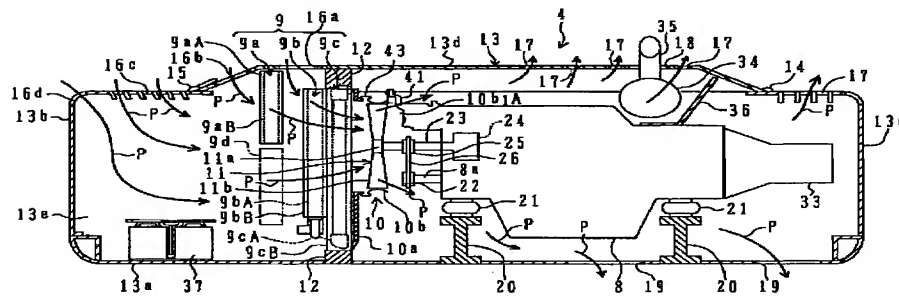
【図 3】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7		識別記号		F I		テーマコード* (参考)	
F O 1 P	3/18			F O 1 P	3/18		G
	5/06	5 1 O			5/06	5 1 O A	
F O 2 B	29/04			F O 2 B	29/04		K
(72) 発明者 船橋 茂久				(72) 発明者 竹下 清一郎			
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内				茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内			

F ターム (参考) 2D015 CA02  
3D038 AA01 AA05 AB09 AC02 AC11  
AC12 AC14 AC26  
3G013 DA02 DA19